LA
PHOTOGRAPHIE
DES MONTAGNES.

27405. — PARIS, IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
55, quai des Grands-Augustins.

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE LA PHOTOGRAPHIE.
(CONFÉRENCES DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE.)

LA PHOTOGRAPHIE DES MONTAGNES,

A L'USAGE DES ALPINISTES,

PAR

J. VALLOT,
Directeur de l'Observatoire du Mont Blanc,
Vice-Président du Club alpin français.



PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
ÉDITEUR DE LA BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE,
55, Quai des Grands-Augustins.

1899

LA PHOTOGRAPHIE DES MONTAGNES.

La Photographie des montagnes présente des difficultés qui lui sont propres et qui tiennent à la coloration des sujets à photographier, à leur éloignement, à la difficulté du transport des appareils, et à l'impossibilité fréquente de se placer au meilleur point de vue. Les limites qui me sont imposées pour ce travail étant très restreintes, je ne m'occuperai que des cas particuliers à la montagne, laissant de côté toute la technique opératoire habituelle, pour laquelle je renverrai aux Traités de Photographie [1].

Lorsque j'ai traité ce sujet à la Société française de Photographie et au Conservatoire des Arts et Métiers, je m'étais aidé de projections photographiques nombreuses, qui souvent valent mieux que beaucoup d'explications. L'impossibilité de reproduire ici ces photographies m'oblige à quelques changements dans le texte de cette Conférence, et à l'adjonction de quelques figures théoriques qui suppléeront à l'absence des exemples.

---

[1] On trouvera tous les détails nécessaires dans l'excellent petit Traité sur la *Photographie en montagne,* de M. Eugène TRUTAT. (Paris, Gauthier-Villars.)

Surface sensible. — Orthochromatisme.

C'est une notion courante que *les lointains ne viennent pas* en Photographie. Je vais expliquer ce dicton, dont la vérité est incontestable.

L'amateur qui photographie un vitrail, c'est-à-dire un sujet à couleurs vives, constate avec désappointement que sa photographie ne rend aucunement l'effet de l'original. La valeur des colorations y est entièrement travestie. Le bleu et le violet, même assez foncés, sont remplacés par du blanc, tandis que le jaune, couleur vive par excellence, est rendu par du noir; les autres couleurs sont aussi mal venues, de sorte qu'il n'y a que peu de différence, sur la photographie, entre le noir, le vert, le jaune et le rouge, d'une part, le blanc, le bleu et le violet, d'autre part.

La cause en est dans le défaut de sensibilité des plaques photographiques, qui sont extrêmement sensibles aux rayons violets et bleus, tandis que leur sensibilité pour les autres couleurs est infiniment plus faible.

Dans les montagnes, les couleurs dominantes sont le vert et le jaune pour les arbres, le brun pour les rochers, le blanc pour les glaciers et le bleu pour le ciel et les lointains. Tous les alpinistes connaissent les magnificences des glaciers étincelants de blancheur, se détachant sur le ciel bleu foncé qui environne les cimes. Si le ciel vient en clair sur l'épreuve, l'effet est totalement détruit. D'un autre côté, on sait que les lointains sont constamment voilés par une légère vapeur bleuâtre, plus ou moins visible, causée par la présence dans l'air d'une certaine quantité de vapeur d'eau ; cette vapeur bleue est d'un effet charmant au point de vue pittoresque, mais ses rayons sont tellement actiniques qu'ils impressionnent presque uniformément la plaque, quelle que soit la coloration des montagnes qu'elle voile à demi. Il n'y aura pas de différence sur la plaque entre un glacier et un rocher à l'horizon, par la raison que le glacier n'ajoute pas à l'atmo-

sphère bleue une plus grande proportion de rayons qu'une bougie allumée n'en ajoute à la lumière du jour dans une salle largement éclairée par le soleil.

On voit ainsi que, si l'on cherche à rendre l'effet de la nature, si l'on veut *faire venir les lointains,* il faut éteindre ces bleus, non pas complètement, mais assez pour qu'ils ne voilent les montagnes que dans la proportion où ils les voilent à nos yeux.

Les verdures présentent un autre ordre de difficultés. Les Alpes nous montrent souvent, jusqu'à l'altitude de 2000^{m}, de grandes pentes couvertes d'arbres. Les sapins sont d'un vert foncé, les autres arbres d'une couleur plus claire, et les pelouses d'un vert clair à reflets jaunes. Cet ensemble, à teintes très différentes pour l'œil, à cause de l'éclat des jaunes, présente forcément sur la plaque photographique une grande uniformité, puisque les reflets jaunes des clairs sont aussi peu photogéniques que les verts. Il en résulte que ces pentes viennent noires et à peu près sans détails. Il faudrait donc, pour corriger ce défaut, donner aux plaques plus de sensibilité pour la lumière jaune.

Toutes ces difficultés ont été vaincues par l'emploi des plaques orthochromatiques et des écrans jaunes.

Les plaques *orthochromatiques* sont couvertes d'une émulsion beaucoup plus sensible au jaune et au vert que l'émulsion ordinaire. Les fabricants n'ont pas encore pu arriver à obtenir pour ces couleurs la même sensibilité que pour le bleu et le violet ([1]), mais on tourne la difficulté en interposant entre l'objectif et la plaque un écran jaune transparent qui laisse passer tous les rayons jaunes, tout en arrêtant une partie des rayons bleus et violets. L'emploi de la plaque orthochromatique permettra donc d'obtenir des détails dans les verdures, et l'emploi de l'écran jaune permet d'éteindre les bleus, et d'obtenir ainsi dans les lointains des oppositions aussi sensibles qu'à l'œil nu.

([1]) Les plaques *panchromatiques* de MM. Lumière s'approchent de la perfection sous ce rapport, mais elles nécessitent encore l'emploi d'un écran coloré.

Ces conditions théoriques étant réalisées, il reste à fixer pour la pratique la qualité de la plaque à employer, l'intensité de l'écran jaune et le temps de pose.

Mes essais comparatifs (1) ont porté sur les plaques extra-rapides de Lumière, marque bleue, sur les plaques orthochromatiques sensibles au jaune et au vert, du même fabricant, et sur les pellicules rigides orthochromatiques de Carbutt, de Philadelphie. Celles-ci m'ayant donné des résultats identiquement semblables à ceux des orthochromatiques de Lumière dans les diverses expériences, je ne parlerai que des dernières, avec lesquelles ont été faites presque toutes les recherches.

Si l'on photographie successivement le même sujet avec une Lumière bleue et une orthochromatique, à l'aide du même appareil et dans les mêmes conditions de pose, et qu'on développe les deux plaques ensemble, dans la même cuvette, les deux images viennent en même temps, et montent de même, mais il arrive un moment où la plaque ordinaire voile, ce qui oblige à en cesser le développement, tandis que les blancs de l'orthochromatique restent purs. On peut alors continuer à développer cette dernière et y obtenir plus d'intensité et de détails, ce qui est précieux en matière d'instantané, où les plaques sont en général sous-exposées. On peut en conclure que les plaques orthochromatiques sont aussi rapides que les autres et qu'elles voilent beaucoup moins; on a donc avantage à les employer toujours, dans tous les cas et pour tous les sujets. Mais leur avantage devient surtout considérable par l'adjonction de l'écran jaune, comme on va le voir.

Les montagnes offrent au photographe deux genres très différents de sujets : les verdures, pour lesquelles la plaque orthochromatique est nécessaire, et les glaciers, où l'absence de jaune et de vert dispense, *a priori*, de l'orthochromatisme. J'ai étudié pratiquement les conditions opératoires nécessaires pour obtenir de bons résultats dans chacun des deux cas.

---

(1) J. VALLOT, *Nouvelles expériences sur l'emploi des plaques orthochromatiques* (*Bulletin de la Société française de Photographie*; 1895)

Pour une étude de ce genre, le moyen le plus simple consiste à faire un certain nombre de clichés successifs du même sujet avec des temps de pose de plus en plus longs, par exemple, depuis 1 seconde jusqu'à 500 secondes. Les premiers sont sous-exposés, les derniers sur-exposés, et, développés avec un révélateur type, donnent de mauvais résultats. Mais il y a, au milieu de la série, un cliché qui est le meilleur qu'on puisse obtenir dans les conditions où l'on a opéré. Si l'on fait cette expérience avec différents genres de plaques ou d'écrans, on pourra choisir le meilleur cliché obtenu dans chaque condition et juger ainsi sûrement de la valeur de la plaque ou de l'écran. Pour plus de sûreté, on comparera non seulement le meilleur cliché, mais aussi les clichés voisins. Voici les résultats obtenus en montagne :

Pour les glaciers distants de plusieurs kilomètres, les plaques, soit ordinaires, soit orthochromatiques, employées sans écran, donnent de mauvais résultats. La vapeur bleue uniformise les détails, et l'ensemble est tout gris. Mais, si l'on emploie un écran jaune foncé, on éteint les rayons bleus surabondants, et le glacier vient d'un blanc éclatant, avec ses ombres vigoureuses, comme l'œil les perçoit. La plaque ordinaire donne d'aussi bons résultats que la plaque orthochromatique, ce qui se comprend, puisqu'il n'y a pas d'objets jaunes dont il faille saisir la couleur; la question de voile dont j'ai parlé plus haut engage seule à choisir la plaque orthochromatique.

Pour les grandes pentes couvertes de végétation, les résultats sont tout différents. Quelles que soient les plaques employées, les détails viennent très peu et restent très légers, de sorte que les grandes masses de verdure deviennent presque noires en positif, si l'on fait ressortir un peu vigoureusement les détails des rochers. Le résultat est surtout mauvais pour les positifs sur papier, où les détails dans les ombres sont toujours beaucoup moins visibles que dans les diapositives sur verre.

Si l'on interpose un écran jaune, en employant un temps de pose convenable, le résultat n'est pas sensiblement amélioré avec les plaques ordinaires, tandis que les plaques orthochro-

matiques, étant sensibles aux rayons jaunes, donnent un cliché aussi détaillé et aussi vigoureux que si le paysage à photographier était composé des couleurs les plus photogéniques. La supériorité des plaques orthochromatiques employées de cette manière est tellement évidente qu'on ne doit pas hésiter à s'en servir exclusivement pour les travaux en montagne.

L'intensité de l'écran jaune a une grande importance. Cette intensité est désignée par le chiffre par lequel il faut multiplier la pose pour obtenir un bon résultat. Ainsi, un écran de 15 fois est celui avec lequel il faudrait 15 secondes pour obtenir un bon résultat avec un objectif et un diaphragme qui nécessiteraient, sans écran, une pose de 1 seconde.

Mes expériences ont montré qu'un écran de 15 fois donne d'excellents résultats en montagne, où j'ai obtenu des détails à la distance de 130^{km}, tandis qu'un écran de 4 fois ne modifie pas sensiblement les résultats. D'après cela, l'écran jaune ne doit être employé que lorsqu'il est possible de faire de longues poses, et l'on doit y renoncer complètement pour les instantanées.

La meilleure place pour l'écran jaune est entre les deux lentilles de l'objectif. Un amateur peut fort bien le sertir lui-même entre deux anneaux de carton et l'introduire à la place voulue. On peut encore visser l'écran derrière l'objectif à l'aide d'une monture spéciale. Pour les petits appareils à main, où l'objectif ne peut se dévisser, on est obligé de fixer l'écran dans une bonnette qu'on place en avant de l'objectif et qu'on retire pour les instantanées.

Lorsqu'on se sert de cette bonnette, il faut prendre garde que le soleil ne vienne pas frapper directement l'écran, même obliquement, car il y formerait des réflexions préjudiciables à la qualité du cliché.

L'écran étant placé dans l'objectif, à l'endroit où se réunissent tous les rayons, on comprend qu'il doit être aussi parfait que l'objectif lui-même, si l'on ne veut pas s'exposer à des déformations qui défigureraient la photographie. Il faut donc rejeter absolument tous les écrans en pellicule de gélatine, et surtout ceux qui sont simplement découpés dans un

verre ordinaire de couleur. Il est nécessaire qu'ils soient *travaillés optiquement à faces parallèles*. La maison Radiguet fabrique de très bons écrans répondant à cette condition, et dont l'intensité est correctement indiquée, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de faire des expériences de temps de pose.

Pour résumer ce Chapitre, dans la Photographie de montagne on se servira toujours de plaques orthochromatiques, avec un écran jaune travaillé optiquement, multipliant 15 fois la pose. Les instantanées, limitées autant que possible aux détails de route, seront faites avec les mêmes plaques, mais sans écran.

Temps de pose.

Le temps de pose est, comme toujours, la grande difficulté de la Photographie des montagnes. Il est particulièrement difficile d'obtenir la correcte représentation, sur un même cliché, d'un glacier et d'une forêt de sapins. Il semble même y avoir là une impossibilité matérielle dont on ne puisse venir à bout par aucun procédé pratique.

Un glacier n'est pas seulement éclatant par sa blancheur, mais aussi par l'énorme quantité de lumière que réfléchissent les mille facettes de la neige qui le couvre. Notre œil est merveilleusement organisé pour s'adapter à toutes les conditions de lumière. Il se diaphragme plus ou moins suivant les conditions requises, réduisant sa pupille lorsque nous regardons plus particulièrement le glacier, et l'agrandissant aussitôt que la vue se porte sur la forêt voisine, pour nous permettre d'en voir les détails moins éclairés. Mais l'appareil photographique ne peut agir ainsi, et il est obligé de reproduire tout le sujet avec le même diaphragme. Il en résulte qu'une partie pose trop, tandis que l'autre ne pose pas assez, et qu'on doit se résigner à avoir des glaciers gris ou des forêts presque noires.

L'écran jaune, en absorbant une partie des rayons bleus, porte remède dans une très grande mesure à cet inconvénient,

mais sans le supprimer totalement. Peut-être arriverait-on à un meilleur résultat en augmentant encore l'intensité de cet écran, mais la pose deviendrait peut-être d'une longueur démesurée, si l'on voulait être certain d'arriver au résultat complet. Pour le moment, je me contenterai d'indiquer deux temps de pose différents, l'un pour les glaciers sans verdure, l'autre pour la verdure sans glacier. Je laisserai au jugement de l'opérateur le soin de déterminer un temps de pose intermédiaire lorsqu'il aura les deux sujets réunis sur le même cliché.

On sait que le temps de pose normal varie avec la saison et avec les heures de la journée. Il doit varier aussi avec la luminosité spéciale du jour où l'on opère. Un certain nombre d'auteurs ont écrit sur le temps de pose, et ont édité des Tables ou des Tableaux ingénieux basés, les uns sur un photomètre chimique ou optique, les autres simplement sur l'époque de l'année, l'heure du jour et l'état du ciel. Les instruments ou les Tableaux les plus simples sont les meilleurs, et l'on doit rejeter absolument les Tables compliquées qui ont la prétention de donner une grande exactitude dans un sujet aussi mal connu que la décomposition chimique produite par la lumière. Le *Photomètre Decoudun,* bien que fondé sur la quantité optique de lumière, donne en général de bons résultats, et l'*Exposomètre automatique du Comptoir général de Photographie* est suffisant pour la pratique.

La montagne n'étant fréquentée que l'été, la question de saison n'a guère à intervenir dans mon sujet, pas plus que la question d'heure, car la montagne est mal éclairée le matin et le soir, et ce n'est qu'au milieu du jour, entre 9^h et 4^h, qu'on aura de bons résultats. Il suffira d'indiquer un seul temps de pose pour le milieu du jour. On pourra s'en servir pendant toutes les belles journées des mois de juillet et d'août. En septembre, on pourra poser deux fois plus. Quant aux jours couverts, ils ne peuvent convenir à la Photographie de montagne. On obtiendra bien tous les détails en quadruplant la pose, mais les montagnes viendront sans relief et sans perspective aérienne; si l'on tient à obtenir de bons résultats, il vaut mieux s'abstenir.

Beaucoup d'auteurs pensent qu'il est peu scientifique d'indiquer des temps de pose en secondes, à cause des différences dans la sensibilité des plaques; ils se contentent de donner des coefficients par lesquels on doit multiplier la pose normale que l'opérateur doit commencer par déterminer lui-même.

Mais, précisément, l'amateur ne sait pas déterminer cette pose normale, ou, s'il le sait, les Tables ne lui sont d'aucun usage, car il est capable aussi de dresser une petite Table spéciale pour son objectif. Un amateur ne manque jamais de faire à un collègue la question classique : « Combien posez-vous ? », qui montre qu'il est assez peu certain de son temps de pose pour chercher à s'éclairer en toute circonstance sur cette question délicate. La même question dévoile en même temps une ignorance totale des lois physiques du temps de pose, car l'amateur omet en général de s'informer du foyer de l'objectif et du diamètre du diaphragme employés.

Tout photographe doit savoir que le temps de pose est en raison directe du carré du foyer et en raison inverse du carré du diamètre du diaphragme. Les conditions de la pose peuvent être exprimées par la formule pratique suivante :

Soient

f le foyer absolu, en millimètres,
D le diamètre du diaphragme, en millimètres,
c un coefficient d'actinisme.

Posons encore

$$\frac{f}{D} = n.$$

On calcule d'abord, pour l'objectif choisi, la valeur de n pour chaque diaphragme dont on compte se servir. On n'aura plus qu'à employer la *formule de pose*, basée sur les principes physiques énumérés plus haut, et qui est :

$$\text{Temps de pose} = \frac{n^2}{1000} \times c.$$

Les différentes valeurs de n étant calculées par l'opérateur, une fois pour toutes, d'après les dimensions de son appareil, il ne reste d'inconnu que le coefficient d'actinisme c, variable avec les conditions actiniques. C'est de ce coefficient que je vais m'occuper.

Le coefficient d'actinisme ne varie pas seulement avec l'actinisme du sujet à photographier; il est aussi variable avec l'altitude. Il résulte des expériences simultanées d'actinométrie chimique que j'ai faites avec Mme Vallot ([1]) qu'il suffit qu'on s'élève de 800^m pour voir doubler l'intensité de certaines décompositions chimiques. La pose devra donc être plus faible dans les hauteurs qu'elle n'est dans la vallée; ainsi, pour une ascension de 1000^m, il sera bon de la réduire au tiers. Pour les glaciers, un seul coefficient est nécessaire, car, dans nos pays, ils ne descendent pas aux altitudes inférieures. Le Tableau suivant donne la valeur du coefficient c d'actinisme pour les montagnes du centre de l'Europe, applicable en juillet et août, de 9^h du matin à 4^h du soir, *avec un écran jaune de* 15 *fois :*

Glaciers et panoramas...............	3	secondes.
Masses de verdure dans la vallée....	18	»
Masses de verdure dans les hauteurs.	6	»

Par exemple, pour un appareil de 152^{mm} de foyer, avec un diaphragme de 3^{mm},8, on a

$$\frac{f}{D} = \frac{152}{3,8} = 40 = n,$$

$$\frac{n^2}{1000} = \frac{1600}{1000} = 1,6.$$

La formule de pose de cet appareil sera donc : $1,6 \times c$, ce

([1]) *Expériences d'Actinométrie chimique exécutées simultanément à des altitudes différentes et à diverses températures,* par M. J. VALLOT et Mme Gabrielle VALLOT. (*Annales de l'Observatoire physique et glaciaire du Mont Blanc,* t. III; 1898.)

qui donnera pour un panorama pris d'un sommet 5 secondes, et pour les masses de verdure dans la vallée 29 secondes. Il est clair que, si l'on opérait sans écran, il faudrait poser 15 fois moins, mais alors les résultats seraient défectueux.

En opérant dans ces conditions, on peut être certain de rapporter de bons résultats. Quelques amateurs m'ont signalé qu'ils avaient obtenu de bons clichés en faisant varier dans de faibles limites ces temps de pose, et même en les réduisant de moitié. Ils ignoraient qu'en pareille matière le grand inconnu est l'actinisme atmosphérique. Les observations de M. Duclaux et les longues séries d'expériences de Mme Vallot ont montré que cet actinisme varie dans de grandes proportions d'un jour à l'autre, sans que l'œil puisse percevoir la moindre différence dans l'éclairement optique de journées sans nuages. Il serait donc illusoire de chercher à faire varier le temps de pose de petites quantités, lorsqu'on sait que le coefficient principal est sujet à des variations inconnues et beaucoup plus grandes. Quant à une détermination actinique précise, faite au moment de la pose, à l'aide d'appareils spéciaux, les photographes ne voudront pas en entendre parler, et préféreront corriger par le développement les variations quotidiennes de l'actinisme.

Composition du sujet.

Ligne d'horizon. — Les photographies doivent, pour donner une bonne représentation de la nature, être soumises aux mêmes règles d'esthétique que les peintures. Un photographe doit *composer* son sujet comme le fait un peintre. Lorsqu'il s'agit de montagnes, l'opérateur ne peut pas, il est vrai, déplacer les objets, mais il est maître de choisir, dans certaines limites, la hauteur de l'horizon, la distance du point de vue et l'altitude de la station, ainsi que la dimension de l'image et son échelle de grandeurs. C'est en combinant ces derniers éléments d'une manière judicieuse qu'on peut obtenir de bonnes photographies de montagne.

La ligne d'horizon doit être, autant que possible, au milieu du tableau, c'est-à-dire que l'objectif doit se trouver en face du milieu de la plaque. Cependant, on est obligé de se départir parfois de cette règle, lorsqu'on veut reproduire un à-pic remarquable et qu'on ne dispose pas d'un recul suffisant. Dans ce cas, on décentrera l'objectif, et l'on fera venir l'horizon près du bas du tableau ; mais on aura soin, si c'est possible, d'avertir le spectateur de la position de l'horizon, en plaçant un personnage à quelque distance de l'appareil, à peu près à la même hauteur.

Il peut se faire aussi qu'on ait à décentrer l'objectif dans l'autre sens, pour photographier un grand fond du haut d'un sommet à pic. Les photographies de ce genre n'ont pas, en général, grand intérêt artistique, mais elles peuvent être très utiles au point de vue géologique, par exemple pour montrer un glacier à vol d'oiseau.

En tous cas, *il est de nécessité absolue que la glace sensible et la planchette porte-objectif conservent leur verticalité;* il ne faut jamais, en aucun cas, incliner l'appareil, et si l'on prévoit qu'on aura de grands à-pic sans avoir le recul nécessaire, il faudra se munir de la chambre à double bascule dont je parlerai au Chapitre des panoramas.

L'altitude de la station a aussi une très grande importance, et doit être, autant que possible, intermédiaire entre celles du sommet et de la base du sujet. De trop bas, les sommets étant plus éloignés, vus en raccourci, leur échelle verticale se trouve réduite à de faibles proportions, en comparaison de l'échelle horizontale qui ne change pas; en outre, les pentes basses, plus rapprochées et vues de face, prennent une importance d'autant plus considérable. De trop haut, au contraire, la station n'est plus dominée par les sommets, le spectateur ne se sent plus écrasé par leur masse et le paysage perd toute sa grandeur. En même temps, les fonds, vus de dessus, prennent des formes bizarres et fort désagréables à l'œil.

Ainsi, le Mont Blanc, vu de Chamonix, semble dominé par le Dôme du Goûter qui prend toute l'importance dans le tableau, et les Aiguilles de Charmoz ne forment qu'une cou-

ronne rocheuse au-dessus des pentes boisées de Blaitière et du Plan de l'Aiguille. Si l'on s'élève de mille mètres, à Planpraz, le Mont Blanc domine tout, développe ses neiges sur une grande hauteur, et les aiguilles rocheuses prennent une grandeur saisissante. On est déjà à une altitude suffisante, et la vue ne gagne guère en s'élevant jusqu'au Brévent.

C'est surtout lorsque le spectateur est rapproché de la montagne qu'il ne doit pas craindre de s'élever pour éviter les surfaces fuyantes. Ainsi, l'Aiguille Verte, qui, dans une photographie du Jardin ou du Couvercle, ne donne qu'un raccourci misérable, fournira une vue magnifique du haut de l'Aiguille du Moine, qui se trouve à la même distance, mais mille mètres plus haut que ces stations.

Échelle naturelle. — D'après bien des amateurs, la montagne serait impossible à rendre en Photographie, au point de vue de la forme et de la grandeur. Ceci est un préjugé qu'il est utile de combattre et dont il est important de montrer l'origine.

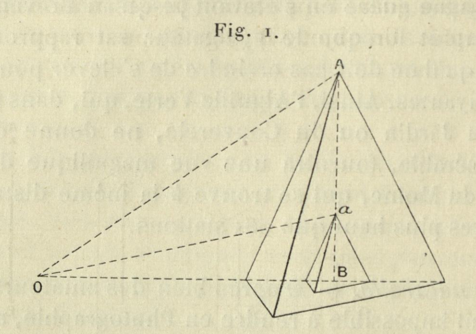
Il est certain que, lorsqu'on a le souvenir de l'énormité des formes imposantes des grands spectacles de la nature, on ne retrouve que bien rarement, devant la photographie, l'impression, même atténuée, éprouvée devant la montagne. Certes, tous les détails y sont, chaque chose est à sa place, mais l'impression de grandeur a disparu. C'est l'analyse de cette impression même qui permettra d'en discerner les causes et de découvrir les conditions matérielles qu'il faut réunir pour la retrouver.

Ce qui fait qu'une montagne nous semble très haute, c'est qu'elle est vue sous un très grand angle. Nous ne pouvons pas l'embrasser d'un coup d'œil, et nous sommes obligés de lever la tête pour en voir le sommet. Ne serait-il pas illusoire d'espérer qu'on trouvera le même effet dans une petite épreuve de photo-jumelle? Pour retrouver les mêmes sensations, il faut que les photographies reproduisent des conditions identiques. Par une erreur déplorable, l'amateur ne s'inquiète pas de ces conditions; il se sert le plus souvent d'objectifs à grands angles, préoccupé surtout d'obtenir sur

sa plaque une surface de pays aussi grande que possible, sans se douter qu'il détruit en même temps tout l'effet esthétique du paysage.

Si l'on considère (*fig.* 1) deux pyramides de hauteur inégale, A et *a*, situées à la même distance du spectateur O, la

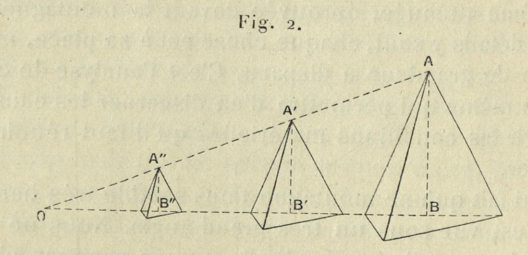
Fig. 1.



pyramide A paraîtra beaucoup plus grande que la pyramide *a* par la raison que l'angle AOB est beaucoup plus grand que *a*OB.

Par contre, les trois pyramides A, A′ et A″ (*fig.* 2), qui sous-tendent le même angle AOB, vues du point O, paraîtront

Fig. 2.



avoir la même hauteur, à moins que certains indices n'avertissent le spectateur qu'elles se trouvent à des distances inégales.

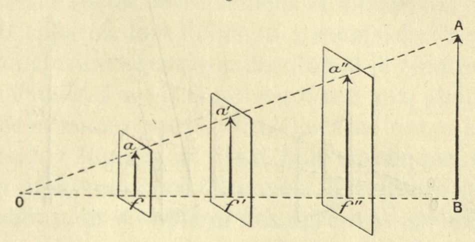
De même, si le spectateur connaît ces distances, il les ramènera facilement, par la pensée, à leur grandeur naturelle.

Ce sont ces rapports de distance et de grandeur qui nous permettent de voir, avec une certaine illusion, sur une image

de format restreint, des scènes de dimensions infiniment plus grandes; mais le résultat ne peut être atteint complètement que si l'image contient quelque objet, personnage, maison ou arbre, etc., permettant de juger de la distance de la scène représentée.

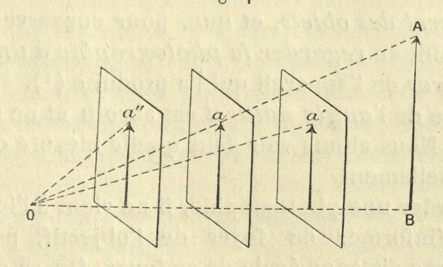
Voyons maintenant l'application de ces notions générales à la Photographie. Un objet AB (*fig.* 3) pourra être représenté

Fig. 3.



par les photographies a, a' ou a'', dont les foyers respectifs sont f, f' et f''. La représentation sera correcte, car les images, a, a' et a'' seront exactement inscrites dans l'angle AOB, déterminé par la distance OB et la hauteur AB, qui constitue l'*angle naturel* de l'objet. Si l'on suppose que chacune de

Fig. 4.

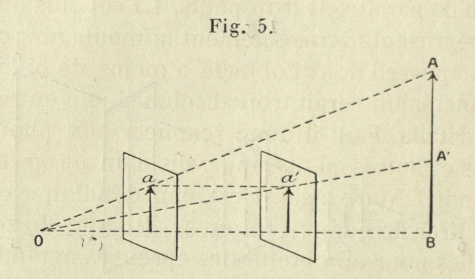


ces images soit un positif transparent, on pourra, en les regardant du point O, les voir se superposer, trait pour trait, au sujet naturel AB.

L'illusion sera donc complète, mais à condition seulement que *chaque image sera regardée à une distance égale à la*

longueur du foyer de l'objectif qui a servi à la produire. Si l'on s'écarte de cette condition, l'illusion disparaîtra fatalement. En effet, si nous prenons l'image *a* (*fig.* 4), et que nous l'éloignions en *a'* du spectateur O, elle produira un angle *a'*OB plus petit que AOB, qui diminuera la grandeur apparente de *a*; celle-ci, au contraire, sera augmentée dans la position *a''*. La *fig.* 5 rend bien compte de l'effet produit : la

Fig. 5.



photographie *a*, vue du point O à une distance égale à son foyer, se superpose bien à l'objet AB, tandis que, si l'on augmente la distance jusqu'en *a'*, le sommet *a'* viendra se superposer au point A', et le sujet semblera avoir la hauteur A'B, beaucoup plus faible que AB.

On voit donc que, pour obtenir une bonne représentation de la nature, il est nécessaire de *conserver sur l'image* l'*angle naturel des objets*, et que, pour conserver cet angle naturel, il suffit de *regarder la photographie à une distance égale au foyer* de l'appareil qui l'a produite ([1]).

Le principe de l'*angle naturel* est absolu et ne souffre pas d'exception. Nous allons voir dans quelle mesure on s'y conforme habituellement.

Pour regarder une photographie, il ne vient à l'idée de personne de s'informer du foyer de l'objectif, pour placer l'épreuve à une distance égale de ce foyer. On se contente de tenir la photographie à la distance de la vue distincte, c'est-

(1) Il y a une quinzaine d'années déjà, le lieutenant-colonel Prudent a signalé l'importance de l'*échelle naturelle* dans les photographies (*Annuaire du Club Alpin français*, 1884, p. 468).

à-dire à $0^m,25$. On ne se départit de cette habitude que pour les très grandes épreuves qui sont regardées de plus loin; mais, quelle que soit la petitesse du foyer, il est impossible de réduire cette distance, à moins d'être myope. Il en résulte que toutes les photographies dont le foyer est plus court que $0^m,25$ sont condamnées fatalement à être vues de trop loin, que les objets qu'elles représentent seront vus sous un angle trop faible et qu'ils paraîtront trop petits. La conclusion est que, si l'on veut représenter correctement la montagne, on doit proscrire tout appareil dont l'objectif a moins de $0^m,25$ de foyer.

Cette conclusion serait trop absolue si je n'entrais pas dans quelques détails. Faut-il donc renoncer aux photo-jumelles, vérascopes et autres petits appareils d'un usage si commode et si répandu? Non, mais il est bon d'indiquer comment on pourra en tirer de bonnes épreuves. Il suffit de se servir des petits clichés pour en obtenir des épreuves agrandies en telle proportion qu'elles reproduisent le foyer voulu.

Les premiers constructeurs de jumelles ont bien senti cette nécessité et se sont préoccupés de donner des moyens pratiques d'obtenir ces positifs agrandis. M. Carpentier a construit, en même temps que sa photo-jumelle, des appareils d'agrandissement simples et automatiques, permettant d'obtenir facilement les épreuves à l'échelle désirée. Il a résisté longtemps au public qui demandait des jumelles 8×9, car il craignait que les amateurs n'agrandissent pas des clichés de cette dimension, déjà lisibles, tandis que ceux de la petite jumelle étaient trop petits pour rester dans leur format primitif et étaient forcément ramenés à un foyer raisonnable. Quant à M. Richard, il s'est toujours refusé à construire des châssis positifs pour papier adaptés à son vérascope. D'après lui, l'appareil ne doit être utilisé que pour des positifs sur verre, destinés à être regardés dans un stéréoscope de même foyer que l'appareil et produisant, par cela même, l'illusion de la réalité. Son idée est très juste.

Les petits appareils ne doivent être utilisés que de deux manières, ou bien pour produire des agrandissements de $0^m,25$ de foyer, ou bien pour produire de petites images destinées à être agrandies optiquement dans un stéréoscope ayant

le même foyer que l'objectif. Dans ces deux cas, les résultats seront excellents. On obtiendra aussi de bons clichés par contact pour les projections, mais à condition que l'agrandissement par la lanterne soit assez considérable.

Il est utile de fixer par des chiffres les idées générales que je viens d'exposer. Il faut, pour obtenir une représentation correcte des grands à-pic, disposer d'un angle de 40° environ. Cet angle ne peut être obtenu avec une plaque 9 × 12 dans les conditions de foyer indiquées. Cette dimension devra donc être rejetée, car elle ne se prête pas non plus facilement aux agrandissements. Le format 13 × 18 donnera l'angle voulu en l'employant verticalement ; on pourra donc s'en servir utilement. Mais c'est surtout à partir du 18 × 24 qu'on pourra obtenir de bons résultats. Au-dessus de ce format, il sera bon d'augmenter le foyer en même temps que les dimensions du cliché, car on regarde une grande épreuve de plus loin qu'une petite, mais il ne faudra l'augmenter qu'avec ménagement, afin de conserver la reproduction des grands angles. On pourra, pour cela, se conformer à la règle pratique suivante :

Dans la Photographie de montagne, *la longueur du foyer doit être égale au plus grand côté de l'épreuve et ne doit jamais descendre au-dessous de* $0^m,25$.

Cette règle pourra choquer quelque peu les artistes qui n'ont pas l'habitude de la peinture des montagnes. En effet, il est de règle, parmi les peintres, que la distance du point de vue doit être le *double* du plus grand côté d'un tableau, *afin que la scène puisse être vue d'un seul coup d'œil.* Mais j'ai montré plus haut que c'est dans la *nécessité du déplacement de l'œil* que réside précisément la sensation de grandeur des sites montagneux : on ne doit donc pas chercher à supprimer ce déplacement, sous peine de perdre en même temps la sensation qui en découle.

Il faut bien avouer cependant que, quelle que soit la bonne réalisation des conditions théoriques, on n'obtient l'effet imposant de la grande montagne qu'à l'aide d'épreuves de grand format. Une bonne photographie en 13 × 18 est simplement intéressante ; la même, agrandie en 50 × 60, produit un

effet saisissant, mais combien éloigné encore de celui d'un grand panorama de 15^m de haut, qui seul produit réellement l'effet de la nature! C'est que, dans un panorama, l'artifice spécial de lumière nous dérobe la vue de la toile sur laquelle est figuré le paysage. La peinture seule apparaît; son support étant invisible, nous ne pouvons pas juger de sa distance et l'illusion est complète. Au contraire, dans une photographie, nous voyons le papier, nous jugeons de sa distance, nous voyons que tout cela est rapproché, petit, et n'est, au fond, qu'un trompe-l'œil. L'existence des objets voisins, du cadre lui-même, contribue à détruire l'illusion, mais celle-ci reparaîtra si l'on regarde l'épreuve éclairée au fond d'un cône d'étoffe noire, qui la fera ressembler à un paysage vu d'une fenêtre.

C'est par ces considérations que l'on peut expliquer l'illusion si extraordinaire que l'on éprouve en regardant dans un stéréoscope les épreuves si petites du vérascope. On les voit sous l'angle à peu près naturel, isolées des objets extérieurs, et sans se douter de leur distance, car la surface des positifs sur verre est à peu près invisible, et d'ailleurs l'effet stéréoscopique empêche d'en reconnaître la planité. Aussi l'on peut dire que la Photographie stéréoscopique par petits appareils constitue un des meilleurs moyens de reproduction de la montagne.

Je n'ai dit qu'un mot des projections. Théoriquement, c'est un des meilleurs moyens de représenter la montagne, car on peut produire de grandes images, isolées au milieu de l'obscurité et avec le foyer convenable. Mais il n'en est pas de même en pratique. Outre que l'écran n'est que *très rarement* en proportion avec la distance du spectateur, cette distance varie énormément, selon la position de celui-ci dans la salle. Il en résulte que l'illusion ne pourra être produite que pour les spectateurs les plus rapprochés de l'écran, tandis que les autres ne verront qu'un petit tableau éloigné et sans effet. On ne peut que constater ces différences, auxquelles il n'y a, malheureusement, aucun remède.

Je résumerai ce Chapitre en quelques lignes. Les photographies de montagne ne devront jamais avoir moins de $0^m,25$

de foyer. Au-dessus de cette dimension, le foyer devra être égal au grand côté de la photographie.

Le plus petit format pour les clichés sans agrandissement sera 13×18; les formats supérieurs seront préférables.

Les photo-jumelles donneront de bons résultats par l'agrandissement. Parmi celles-ci, on se servira de préférence des jumelles stéréoscopiques, dont les épreuves, regardées à l'état de positifs sur verre, donneront des images aussi belles que faciles à obtenir.

Panoramas polygonaux.

L'obtention des vues panoramiques est un des buts les plus intéressants que puisse poursuivre le photographe de montagne. Des appareils fort ingénieux ont été construits pour obtenir ces panoramas facilement, en un seul cliché; je citerai parmi les plus intéressants le *Cylindrographe* de Moëssard et le *Cyclographe* de Damoiseau. Le premier de ces appareils permet d'obtenir d'un seul coup la moitié de l'horizon, et le second, l'horizon tout entier. Remarquons, en passant, que l'obtention de l'horizon entier n'est jamais utile, car il est très rare qu'on se trouve à une station tellement découverte et tellement aiguë qu'il n'y en ait pas une bonne partie de cachée, et aussi parce que, même dans ce cas, une seule moitié du panorama est convenablement éclairée, tandis qu'il faut attendre une heure différente pour obtenir un bon résultat avec l'autre moitié. A ce point de vue, le cylindrographe vaut autant que le cyclographe; ces appareils répondent donc tous deux aux besoins spéciaux pour lesquels ils ont été construits. Seulement, comme ils ne sont pas propres à tous les genres de Photographie, ils ne dispensent pas de l'appareil ordinaire; l'amateur aura donc à se procurer un appareil très coûteux et à le transporter constamment, en sus de son matériel habituel, s'il veut être prêt à profiter de toute occasion de faire un panorama.

On peut éviter ces inconvénients en faisant le panorama

par portions, au moyen d'un appareil ordinaire, sur un certain nombre de plaques planes juxtaposées.

Le panorama ainsi obtenu, au lieu d'être reproduit sur une surface cylindrique, sera figuré sur une surface prismatique ou polygonale qui lui communiquera certains défauts qu'il ne faut pas se dissimuler, mais qui sont peu apparents et beaucoup moins considérables qu'on ne le croit généralement.

Ces défauts consistent dans l'inégalité de l'intensité des clichés contigus, dans la déformation des images, et dans la difficulté du raccordement des diverses épreuves constituant le panorama. Je vais étudier successivement ces trois sujets.

Inégalité d'intensité. — Le cyclographe, dont la rotation est commandée par un mouvement d'horlogerie, donne à toutes les parties du panorama une pose rigoureusement égale, ce qui produit une grande égalité d'intensité sur toute la surface du panorama ; la stabilité laisse seulement à désirer, comme dans tout appareil tournant.

La stabilité est bonne dans le cylindrographe, mais l'égalité d'intensité est plus difficile à obtenir, car l'appareil se tourne à la main ; on obtient une certaine égalité en fractionnant la pose, en tournant vivement l'alidade d'un côté à l'autre plusieurs fois de suite, au lieu de tourner lentement en une seule fois. La pratique a montré que les résultats obtenus ainsi sont satisfaisants.

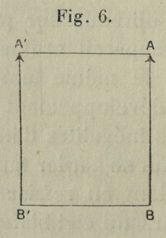
Pour les panoramas obtenus sur plusieurs plaques successives à l'aide d'un appareil ordinaire, il est bien facile de donner exactement le même temps de pose à chaque plaque, mais c'est le développement qui, poussé plus ou moins loin, donnera des inégalités d'intensité, sensibles surtout dans les ciels. Il faut se garder tant qu'on pourra de remédier à cet inconvénient en refaisant le ciel à l'aide d'un cache, car on aurait alors un ciel blanc, au lieu du ciel bleu foncé des montagnes, sur lequel les sommités neigeuses se détachent en blanc pur, et ce serait perdre complètement le caractère du paysage de montagne. Le photographe s'efforcera

d'obtenir, par la pratique, des clichés de même intensité et s'aidera du tirage pour corriger dans une certaine mesure les défauts du développement. Le meilleur moyen pratique consistera à développer ensemble, dans une longue cuvette, tous les clichés d'un même panorama. Aux personnes qui objecteraient qu'une file de clichés ainsi juxtaposés est d'un développement simultané bien difficile, on peut répondre qu'une pellicule panoramique de même dimension présente tout autant de difficulté, et même plus, car elle n'a pas la rigidité des glaces, et elle tend sans cesse à se rouler et à se gondoler. Ce mode de développement permettra donc d'obtenir des clichés d'une intensité assez égale pour pouvoir obtenir un panorama satisfaisant, entre des mains insuffisamment expertes pour obtenir de bons résultats par le développement séparé des clichés.

Déformation des images. — La déformation des images doit être écartée à tout prix dans ce genre de travail, car les photographies déformées seraient impossibles à raccorder. On sait que les objectifs aplanétiques ne donnent pas les déformations dont on souffrait lorsqu'on n'avait que les objectifs simples, mais un autre genre de déformation peut subsister, c'est celui qui provient de l'inclinaison incorrecte de l'appareil.

Lorsque nous fixons nos regards sur une scène, nos sensations visuelles sont rapportées à un tableau vertical, et la

Fig. 6.

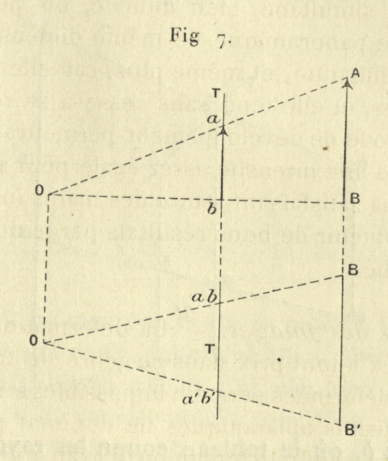


perspective d'un tableau ne nous semble pas correcte si elle est tracée sur un tableau incliné. L'usage si répandu des petits appareils à main a fait connaître aux photographes que,

lorsqu'on incline l'appareil vers le haut pour avoir un monument jusqu'au sommet, l'image de ce monument est plus étroite en haut qu'en bas. Quelques figures théoriques feront comprendre la raison de cette déformation.

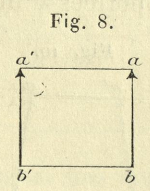
Supposons un monument vertical, représenté par les deux flèches de la *fig.* 6. Soient O l'œil du spectateur (*fig.* 7). AB le

Fig 7.



monument vu de profil en élévation et T le tableau vertical sur lequel viendra se peindre la perspective. La figure AB sera représentée sur le tableau par la ligne *ab*, intersection du tableau et des rayons visuels AO et BO. Représentant la même

Fig. 8.



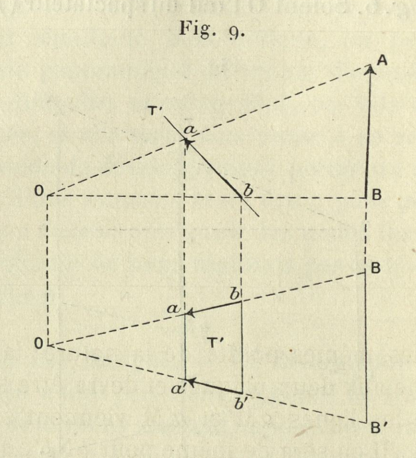
chose en plan, on voit que les points A et B se projettent en un même point *ab* et que les points A′ B′ se projettent aussi en un même point *a′ b′*. La distance *aa′* est donc égale à *bb′* sur le tableau perspectif, et l'on a les éléments nécessaires pour construire la perspective du monument, soit, sur l'élévation, les dimensions égales *ab* et *a′b′*, et sur le plan, les dimensions

égales à *aa'* et *bb'*, ce qui donnera la perspective correcte représentée par la *fig.* 8.

Supposons maintenant le tableau T' incliné comme l'indique la *fig.* 9.

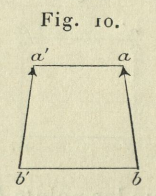
Les points AB et A'B' viendront se projeter en élévation sur

Fig. 9.



les points *a* et *b*, où le tableau coupe les rayons se rendant aux points AB, A'B'. En plan, le tableau coupera les rayons OB et OB' en *bb'*, et les rayons OA, OA' en *aa'*. La ligne *aa'* est plus petite que *bb'*, puisqu'elle est plus rapprochée du sommet du triangle O. Le monument sera donc représenté sur le tableau incliné T' par la figure incorrecte 10, où le haut

Fig. 10.

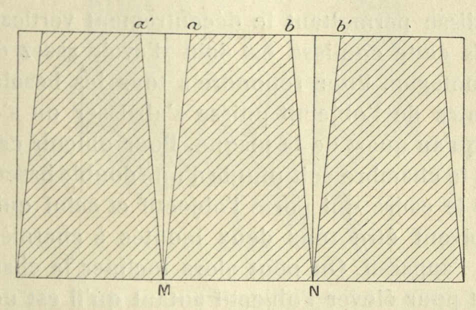


est plus étroit que le bas. D'après cela, les lignes verticales seront figurées par des obliques lorsqu'on inclinera la glace sensible.

Cette déformation perspective, très choquante dans les monuments, est peu sensible dans un paysage; mais elle devient

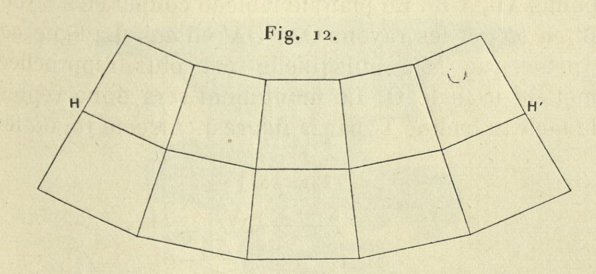
très visible dans un panorama. Considérons dans la *fig.* 11 le cliché du milieu. La verticale du bord de gauche M viendra se peindre obliquement en M*a* sur la plaque du milieu, et en M*a'* sur la plaque de gauche. Les lignes M*a* et M*a'* représenteront

Fig. 11.



exactement les mêmes points de la nature; la région *a*M*a'* sera commune aux deux plaques et devra être supprimée, de manière que les lignes *a*M et *a'*M viennent s'accoler l'une contre l'autre. Il en sera de même pour *b*N*b'*, de sorte que le panorama prendra la forme de la *fig.* 12 et se développera en

Fig. 12.



arc de cercle, ce qui n'est pas supportable. L'horizon lui-même HH' aura une notable courbure.

Il est donc de nécessité absolue de maintenir la glace toujours verticale.

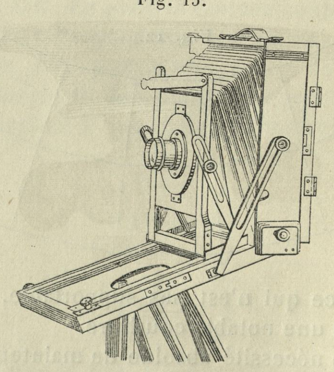
Si l'on incline l'appareil, c'est qu'on est averti par le viseur ou la glace dépolie que les sommets sont en dehors du champ de l'objectif. Puisque cette pratique doit être rejetée, il faut

trouver un autre moyen qui permette de mettre en plaque soit les parties les plus hautes, si l'on est dans la vallée, soit les parties basses, si l'on est sur un sommet. Ce moyen est très connu et consiste à déplacer l'horizon en haussant ou baissant l'objectif.

La plupart des chambres noires sérieuses sont munies d'une coulisse permettant le décentrement vertical de l'objectif, mais cette coulisse est loin d'avoir assez de course pour la montagne. Pour répondre à tous les besoins, il faut que le centre de l'objectif puisse s'abaisser ou s'élever au moins jusqu'au quart de la plaque. Pour obtenir ce résultat, il faut que la chambre soit munie d'une double bascule, c'est-à-dire que le cadre qui porte l'objectif et celui qui porte le châssis doivent être tous deux montés à charnière sur le chariot de l'appareil. On peut alors incliner la chambre tant qu'on veut pour élever l'objectif autant qu'il est nécessaire, et ensuite faire tourner autour des charnières le porte-objectif et le châssis, pour les ramener à la position verticale.

Les constructeurs français n'ont pas l'habitude de munir leurs appareils de la double bascule; ils mettent souvent une

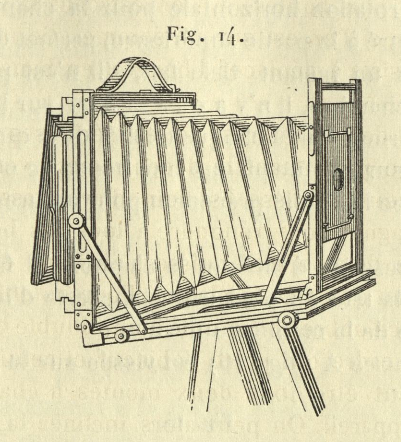
Fig. 13.



charnière pour l'objectif, mais ils n'en munissent pas l'arrière de la chambre, de sorte qu'on ne peut pas ramener la plaque sensible à la verticalité. Au contraire, en Angleterre, tous les

appareils sérieux ont la bascule à l'avant et à l'arrière.

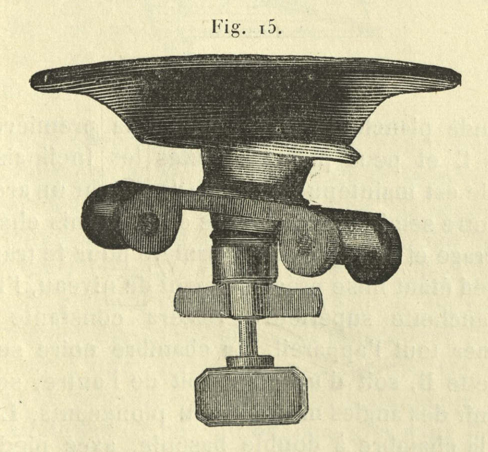
Fig. 14.



Les *fig.* 13 et 14 montrent ces dispositions appliquées à la chambre Acmé fabriquée par Watson.

Lorsqu'on a donné à l'appareil l'inclinaison voulue pour atteindre les plus hauts sommets ou les plus grands fonds du panorama et qu'on a rétabli la verticalité du porte-objectif et

Fig. 15.



du porte-châssis, il est nécessaire que la chambre conserve la même inclinaison pendant tout le panorama.

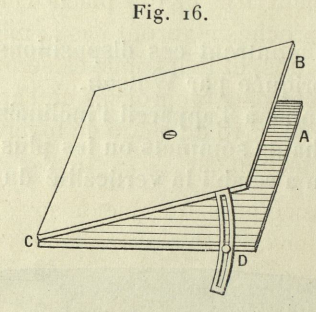
Pour cela, il est bon que la tête du pied soit munie d'une

calotte sphérique (*fig.* 15), qui permet d'obtenir facilement une base de rotation horizontale pour la chambre. Un petit niveau, encastré à la partie supérieure, permet d'obtenir l'horizontalité en un instant. Cela fait, s'il n'est pas nécessaire d'incliner la chambre, il n'y a qu'à la fixer sur la tête du pied et la faire tourner, après chaque cliché, de la quantité voulue, en réservant sur chaque plaque une bande de $0^{m},01$ au moins commune avec le cliché précédent pour assurer le raccordement.

S'il est nécessaire d'incliner la chambre, il faut interposer entre elle et la tête du pied une planchette d'inclinaison qui est construite de la manière suivante.

Une planchette A (*fig.* 16) est vissée sur la tête du pied.

Fig. 16.



Une seconde planchette B est unie à la première par une charnière C et peut prendre toutes les inclinaisons désirables. Elle est maintenue à l'angle voulu par un arc de cercle D et un autre semblable de l'autre côté, munis chacun d'une vis de serrage et se repliant à charnière pour le transport. La tête du pied étant mise préalablement de niveau, l'inclinaison de la planchette supérieure restera constante lorsqu'on fera tourner tout l'appareil. La chambre noire se visse sur la planchette B, soit d'un côté, soit de l'autre, selon qu'on veut obtenir des angles montants ou plongeants. L'opérateur muni de la chambre à double bascule, avec pied à calotte sphérique et planchette d'inclinaison, pourra exécuter des panoramas dont les parties se raccorderont avec une grande exactitude.

Cependant, quelques bons esprits ont objecté que deux photographies successives ne pouvaient se raccorder que si l'appareil tournait autour du *point nodal* de l'objectif. C'est vrai en théorie, et l'on a imaginé des planchettes de décentrement qui permettent d'obtenir la rotation au point voulu. Seulement, lorsqu'on s'éloigne de la position initiale, la chambre ne tarde pas à se trouver en porte-à-faux; elle exerce une torsion sur les planchettes et sur tout le pied, l'horizontalité se perd, et l'on tombe d'un défaut dans un autre plus grave.

On peut se rendre compte de l'erreur commise en faisant tourner la chambre autour de son écrou, au lieu de la faire pivoter autour du point nodal. Les points éloignés viennent se peindre exactement à la même place dans les deux cas, mais les points rapprochés n'auront pas la même position sur deux plaques contiguës, et leurs images seront d'autant plus distantes qu'ils seront plus rapprochés de l'appareil.

Dans un appareil 13 × 18 de $0^{m},15$ de foyer, la distance des deux images sur la plaque est

de	$0^{m},006$	pour un objet à	20^{m};
de	$0^{m},004$	»	30^{m};
de	$0^{m},002$	»	50^{m};
et de	$0^{m},001$	»	100^{m}.

Dans les vues panoramiques, les objets rapprochés sont en général insignifiants, et plus ou moins *flous*, la mise au point étant faite sur les points éloignés. De plus, les panoramas de montagne sont pris autant que possible dans des lieux très découverts, où l'on évite avec soin les premiers plans qui cacheraient de grandes parties du tableau; il est rare, dans ce cas, d'avoir des objets parfaitement déterminés à une distance inférieure à une cinquantaine de mètres. On voit donc que le défaut de raccord est tout à fait insignifiant, puisqu'il ne pourra atteindre $0^{m},001$ ou $0^{m},002$ que dans les parties totalement dépourvues d'intérêt. Il n'y a pas lieu de s'en préoccuper, et la planchette de décentrement sera complètement inutile.

Nous n'avons plus à étudier que les déformations produites

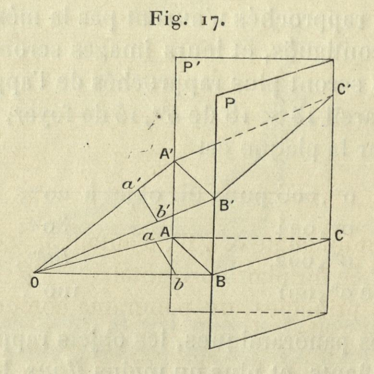
par la perspective elle-même; ces déformations étant très réelles, il y a lieu d'en examiner l'importance.

On sait que sur un tableau plan les lignes droites ne sont pas altérées, la perspective d'une droite étant elle-même une droite; c'est même là l'avantage du tableau plan sur le tableau cylindrique, où les droites autres que les verticales et la ligne d'horizon sont représentées par des courbes.

Mais si une droite est commune à deux tableaux contigus faisant entre eux un certain angle, les deux droites en perspective feront aussi un angle plus ou moins grand et la droite sera figurée par une ligne brisée.

Supposons (*fig.* 17) une droite *ab* située dans le plan d'horizon, et soient P et P′ deux plans verticaux se coupant

Fig. 17.



suivant la ligne CC′ et constituant deux photographies successives d'un panorama polygonal. La perspective de la ligne *ab* sera contenue à la fois dans le plan d'horizon OAB qui contient la droite et dans chacun des plans P et P′. Elle se projettera en AC et BC, intersection des plans P et P′ par le plan OAB. Les deux plans P et P′, qui sont verticaux, étant perpendiculaires au plan horizontal OAB, leur intersection, qui forme la ligne CC′, sera perpendiculaire au plan OAB, ainsi qu'aux lignes AB et BC contenues dans ce même plan. Donc, lorsqu'on rabattra les plans P et P′ sur un même plan, c'est-à-dire lorsqu'on collera le panorama sur un carton (*fig.* 18), les lignes AC et BC, perpendiculaires à la même ligne CC′, se

prolongeront en ligne droite. On peut en conclure que, dans un panorama polygonal, *la ligne d'horizon est toujours droite* et ne subit aucune déformation.

Prenons maintenant la ligne $a'b'$ (*fig.* 17) parallèle à ab, mais située au-dessus du plan d'horizon. Elle détermine avec le point O un plan $OA'B'$; oblique par rapport aux plans P et P′, et dont les intersections $A'C'$ et $B'C'$ avec les plans P et P′ seront aussi obliques par rapport à la ligne CC'.

Sur le plan de rabattement (*fig.* 18), les perspectives $C'A'$ et $C'B'$ ne sont plus en ligne droite, comme dans le premier

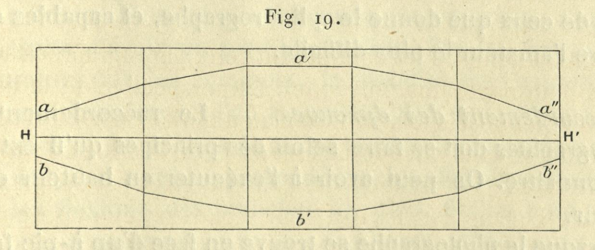
Fig. 18.

P′ P C′ A′ B′ A C B

cas, et forment un angle $A'C'B'$, d'autant aigu que la droite $a'b'$ est plus éloignée du plan horizontal.

D'après ces principes, un panorama composé de plusieurs

Fig. 19.



épreuves se présentera comme l'indique la *fig.* 19. La ligne d'horizon HH′ restera droite.

Toute droite parallèle à cette ligne formera une ligne brisée, convexe si elle est plus haut, $aa'a''$, et concave si elle est plus bas que l'horizon, $bb'b''$.

Il est bon de faire remarquer que si l'on avait, au lieu d'un panorama polygonal, un panorama circulaire, obtenu avec le cylindrographe ou le cyclographe, cette convexité ou cette concavité s'y reproduirait avec la même intensité de courbure; seulement, on aurait des courbes continues pour représenter les lignes droites, au lieu de lignes brisées, ce qui produirait un effet moins choquant.

Il ne faudrait pas, cependant, s'exagérer l'importance de ce défaut, beaucoup moins grave en pratique que ne le fait croire l'exagération des figures théoriques. La déformation perspective, n'existant pas à l'horizon et augmentant à mesure qu'on s'en éloigne, ne deviendra sensible que pour les grands fonds ou les crêtes très élevées obtenues à l'aide d'un grand déplacement de l'objectif, cas assez rare en somme; même dans ce cas, elle ne sera guère appréciable si l'on évite de faire des photographies à trop grand angle.

En effet, plus on augmente le nombre de côtés d'un polygone inscrit dans un cercle, plus ce polygone se rapproche de la circonférence. Il est bon, dans les panoramas, que chaque épreuve n'embrasse pas un angle plus grand que 45°, qui correspond à un foyer de moins de $0^{m},25$ pour un 13×18 pris en largeur. On voit qu'on retombe dans les dimensions que j'ai indiquées plus haut pour des raisons différentes. En se tenant dans ces limites, la déformation perspective ne sera pas sensible, et l'on aura des résultats se rapprochant infiniment de ceux que donne le cylindrographe, et capables de satisfaire l'amateur le plus difficile.

Raccordement des épreuves. — Le raccordement des photographies doit se faire selon des principes qu'il est utile de connaître. On peut avoir à l'exécuter en hauteur ou en largeur.

Lorsque le photographe se trouve en face d'un à-pic formidable, il ne doit pas hésiter à monter son objectif pour avoir la partie supérieure, puis à le descendre pour prendre sur une autre plaque la partie inférieure. Les deux clichés auront une partie commune dont l'étendue importe peu, car ils *sont exactement superposables* sur toute cette partie, si la glace

est restée verticale. On coupera donc les épreuves où l'on voudra, certain que le raccordement sera exact.

Il n'en est pas de même de deux clichés voisins en largeur. Ceux-ci étant situés dans deux plans verticaux différents, n'ont de commun que la ligne verticale formée par l'intersection de ces deux plans, et n'ont aucune partie superposable. Il existe donc une ligne de raccordement, et une seule, qui est la verticale coupant en deux parties égales la partie commune aux deux clichés. A droite et à gauche de cette ligne, le raccordement ne sera plus exact, mais il est facile de couper les épreuves à l'endroit convenable, qui est à égale distance du bord dans les deux plaques contiguës.

Cet exposé montre que les panoramas peuvent être facilement exécutés sans autre appareil qu'une chambre noire de bonne qualité munie de quelques accessoires faciles à se procurer.

Matériel et développement.

Je n'ai que peu de choses à dire au point de vue du matériel propre à la Photographie de montagne. La chambre noire à double bascule que j'ai indiquée, munie de son pied à calotte sphérique, répond à tous les besoins et peut servir aussi bien pour les groupes ou les intérieurs que pour les panoramas. J'insisterai seulement sur un point : c'est sur la nécessité d'avoir un pied très solide. Par les forts vents, si communs sur les sommets, la stabilité de l'appareil laisse souvent à désirer, et l'on a souvent bien de la peine à trouver les quelques secondes de calme nécessaires au temps de pose. Il faut qu'on soit bien persuadé que les vibrations sont causées par les flexions des branches du pied. Si l'on a un pied très rigide, on pourra opérer par des vents même assez violents pour risquer de renverser l'appareil. Dans ce cas, il est bon de suspendre au boulon de la tête du pied une grosse pierre qui donnera une stabilité très grande, mais en ayant soin *qu'une partie de la pierre repose à terre ;* sans cela elle prendrait un mouvement pendulaire qui causerait à l'appa-

reil des oscillations pires que celles que produirait le vent.

L'objectif devra être capable de couvrir une grande surface, afin de pouvoir le décentrer lorsque ce sera nécessaire. Une trousse d'objectifs sera commode, pour pouvoir prendre des vues à différentes échelles selon l'objet représenté.

Les clichés de verre, avec leur cortège de châssis, forment un bagage lourd et encombrant; cependant, on ne peut pas encore conseiller de les abandonner pour les pellicules; celles-ci, lorsqu'elles sont en rouleau dans un châssis à magasin, offrent le maximum de légèreté, mais elles ne conservent pas au développement la planité nécessaire et fournissent trop souvent des négatifs défectueux. De plus, elles ne sont pas orthochromatiques.

Les pellicules rigides ont les qualités requises, en tant que légèreté, planité, et, pour certaines, orthochromatisme, mais les constructeurs ne nous ont pas encore fabriqué un bon châssis à magasin pour ces plaques, et l'on est contraint de les mettre dans des châssis ordinaires en les maintenant par un carton, de sorte qu'on gagne peu sur le poids tout en perdant les qualités de conservation des clichés sur verre; on conservera donc encore ces derniers.

Pour changer ses plaques, le photographe de montagne sera souvent contraint d'attendre la nuit. Il pourra aussi les changer le jour, en s'asseyant sous une table sur laquelle il fera étendre des couvertures tombant jusqu'à terre; enfin il pourra se servir avec avantage des appareils en étoffe en forme de sac ou de parapluie dans lequel on s'introduit une partie du corps, et qui sont très commodes, en prenant les précautions nécessaires pour ne pas voiler les surfaces sensibles.

On emportera la provision de plaques dans les boîtes, telles que les livre le fabricant. Les plaques exposées seront repliées dans les mêmes papiers et remises dans les mêmes boîtes, mais en les séparant par des feuilles de papier à aiguille. Ce mode d'emballage est excellent, mais il ne faut pas laisser les plaques plus de deux ou trois mois avant de les développer, car le papier, même noir, finit à la longue par causer un voile sur les plaques.

Le développement, qui se fait au retour, n'offre rien de par-

ticulier. En se servant des temps de pose que j'ai indiqués, un révélateur automatique donnera de très bons résultats. Je me sers avec succès du *Panchromatic* fabriqué par le Comptoir général de Photographie, assez dilué pour que le développement dure environ dix minutes, mais je développe à la fois trois clichés 13×18 dans trois cuvettes séparées, de sorte que l'opération marche très rapidement.

Le fixage et l'alunage se font avantageusement dans des cuvettes à rainures en faïence dans lesquelles les plaques sont placées verticalement, au nombre de six par cuvette.

Scènes pittoresques

Photo-jumelles stéréoscopiques. — Je ne me suis occupé, jusqu'ici, que de la Photographie de paysage, des clichés qui doivent rapporter l'impression des grandes scènes de la nature. C'est la Photographie sérieuse, celle qui permet de rapporter des œuvres détaillées et en quelque sorte géographiques; mais il est un autre genre de Photographie tout aussi intéressante et qu'on ne doit pas dédaigner; c'est la Photographie de la montagne vivante et animée, qui nous montre un troupeau au pâturage, des paysans au travail, une caravane d'alpinistes en marche, un chalet entrevu au passage, un détail pittoresque, une scène d'escalade et tant d'autres sujets qui se présentent à chaque instant et qui sont trop fugitifs pour qu'on ait le loisir de dresser un appareil et de faire de longues poses.

C'est ici que la Photographie instantanée sera utile et que les petits appareils trouveront leur emploi.

A mon avis, l'alpiniste ne sera jamais qu'un photographe incomplet si, à côté de son appareil sérieux transporté par le guide, il ne porte pas lui-même un appareil à main destiné à prendre instantanément les scènes pittoresques. Et, qu'on ne s'y trompe pas, un appareil intermédiaire ne remplacera pas les deux que j'indique, car il ne sera pas assez maniable pour être toujours prêt au bon moment.

L'appareil à main doit être aussi petit que possible, car il

faut que l'alpiniste puisse l'emporter partout sans fatigue, et qu'il lui soit possible de s'en servir dans les passages les plus difficiles et, au besoin, d'une seule main.

Il faut aussi que la visée se fasse avec facilité. Rien ne réalise mieux ces desiderata que les jumelles photographiques. Les photographies obtenues avec ces petits appareils peuvent être utilisées de trois manières différentes : 1° en positives sur papier, agrandies; 2° en diapositives pour projections; 3° en positives sur verre pour stéréoscope. Il est bon de choisir un appareil qui se prête facilement à ces diverses conditions.

Le Comptoir général de Photographie construit un cône d'agrandissement automatique peu coûteux, qui permet d'agrandir en plusieurs dimensions les petits clichés de tout format. On ne sera donc pas embarrassé pour agrandir les petits clichés, quel que soit l'appareil qui les ait fournis ; on sait que ces cônes ont l'avantage de donner la mise au point rigoureuse, sans qu'on ait à s'en occuper. L'agrandissement se fera soit sur verre, soit sur papier au gélatinobromure, par développement.

Les positifs stéréoscopiques se feront sur verre, par contact. Quant aux positifs pour projections, il sera évidemment plus commode de les faire aussi par contact, mais il faut pour cela que les clichés aient la dimension convenable. A ce point de vue, les clichés du vérascope, qui ont $4,5 \times 4,5$, et ceux de la photo-jumelle Carpentier de $4,5 \times 6$ sont trop petits et nécessitent l'agrandissement. On sait que les dimensions des diapositives pour projections sont de $8,5 \times 10$, mais que l'image, pour pouvoir être projetée par les appareils courants, doit être inscrite dans un carré de 7×7 dont les angles même sont arrondis ; les jumelles de format 8×9 peuvent être utilisées, à condition de ne pas se servir des bords, mais j'ai toujours trouvé que ce format était trop lourd et trop peu maniable pour la haute montagne.

Après divers essais, j'ai donné la préférence à l'*homéoscope* de Richard qui, sous de très petites dimensions, donne d'excellents clichés stéréoscopiques. Les clichés ont $6 \times 6,5$ et peuvent être projetés concurremment avec le format normal, la différence étant trop petite pour être remarquée. Ce petit

appareil a aussi l'avantage de se charger avec la plus grande facilité. Lorsqu'on part pour une longue course, on peut emporter plusieurs douzaines de plaques introduites d'avance dans leurs châssis et placées dans des boîtes de carton spéciales; on emporte une manche de caoutchouc mince, où l'on introduit les mains, après y avoir placé l'appareil et deux boîtes de plaques, et l'on fait le chargement des 24 clichés en un instant et en pleine lumière.

Je ne saurais trop insister sur le plaisir que procure à l'amateur le relief stéréoscopique, surtout lorsqu'il s'agit de scènes d'escalade. En effet, lorsque les pentes de neige sont très inclinées ou les parois des rochers abruptes, l'opérateur est obligé d'incliner fortement son appareil pour mettre en plaque le sujet qui est au-dessus de sa tête. La perspective des épreuves simples est alors faussée, comme je l'ai fait remarquer plus haut, et le positif, au lieu de figurer une paroi verticale, montre un rocher presque horizontal, sur lequel les grimpeurs ont l'air de se traîner à quatre pattes; l'effet de l'escalade vertigineuse est alors complètement perdu.

C'est le mérite de M. Jules Richard d'avoir montré que, si l'on regarde le positif dans un stéréoscope *de même foyer*, en inclinant l'appareil peu à peu, *on voit les verticales se redresser à mesure*, et finir par prendre leur position normale au moment précis où le stéréoscope a la même inclinaison qu'avait l'appareil lorsqu'on a pris la vue. A ce moment, la perspective est redevenue correcte; le spectateur, obligé de lever la tête comme dans la nature, retrouve l'*angle naturel*, et l'illusion est complète.

Ce rétablissement de la perspective est complet, avec le stéréoscope incliné convenablement, aussi bien pour les monuments que pour les scènes alpines, et rien n'est plus curieux, lorsqu'on vient de constater la perspective ridicule d'un arc de triomphe plus étroit en haut qu'en bas, que de voir les côtés du monument reprendre leur parallélisme à mesure qu'on incline le stéréoscope.

Ainsi, avec un appareil stéréoscopique, on peut prendre des vues avec une inclinaison quelconque, sans avoir à craindre aucune déformation. Toutefois, je dois mettre en garde le

lecteur contre l'abus des vues prises dans ces conditions, et faire remarquer que le redressement de l'image ne s'opère que par l'inclinaison du stéréoscope. La perspective n'est nullement corrigée et l'image conserve tous ses défauts si elle est projetée sur l'écran. L'alpiniste devra donc s'abstenir d'employer, pour la projection, des vues prises avec l'appareil incliné; cela vaudra mieux que de projeter des images ridiculement déformées, auxquelles le public ne peut rien comprendre et qui ne donnent aucunement l'illusion de l'escalade.

Le stéréoscope est la providence de l'ascensionniste. Outre les escalades difficiles, il lui permet de prendre les caravanes en enfilade sur les pentes ou sur les arêtes, le relief stéréoscopique détachant les personnages qui sans cela ne formeraient souvent qu'une masse compacte où l'on ne peut rien distinguer. Mais, ici aussi, il faut prendre garde que la projection ne produit pas le même effet; les personnages paraîtront les uns sur les autres; on ne verra souvent qu'un personnage orné de plusieurs têtes et d'un nombre de membres tout à fait anormal; ou bien le personnage le plus rapproché de l'opérateur semblera énorme, tandis que le premier de la caravane paraîtra microscopique. L'alpiniste qui voudra prendre des vues pour ses conférences devra se déterminer à se désencorder et à courir en avant de temps à autre pour attendre le passage de la caravane à quelque endroit où il puisse la prendre de profil et à peu près à la hauteur où il se trouve lui-même. Il obtiendra ainsi de bonnes projections; ce sera, il est vrai, aux dépens de sa sécurité, mais il ne doit pas partir sans savoir qu'il n'y a pas de plaisir sans peine, et que la Photographie de montagne n'est pas seulement difficile; elle est aussi dangereuse.

(Extrait des *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, 3e Sie, t. I).

27405. — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins.